Manual del usuario

WinVal
Versión 2.0

Software de Química
Valoraciones ácido-base para Windows

Windows XP® - Windows Vista® - Windows 7® - Windows 8® - Windows 10®

VAXA SOFTWARE

ÍNDICE

Introducción 3

Condiciones de uso del software 3

Descripción de las partes 4
- Ventana Datos iniciales 5
- Ventana Tabla y datos 7
- Ventana Curva de Valoración 8

Ejemplos 9
- Ejemplo 1: Valoración de ácido fuerte con base fuerte 9
- Ejemplo 2: Valoración de ácido débil con base fuerte 10

Márgenes de entrada y salida de valores 12

Especificaciones 13

Marcas comerciales 14

Introducción

WinVal es una aplicación para Windows para el cálculo, con fines educativos, de Valoraciones ácido-base.

Podemos simular la valoración de ácidos y bases tanto fuertes como débiles, modificar los volúmenes y concentraciones iniciales y seleccionar indicadores que cambien de color con el pH.

Por favor, léase el presente manual a fin de conocer todas las capacidades de la aplicación.

◆ **Nota**
El aspecto, características y precio del software pueden cambiar sin previo aviso y ser diferentes a los mostrados en este manual, en páginas web de Internet, en videos o en otros documentos.

Condiciones de uso del software (*)

VaxaSoftware no será responsable de los daños o perjuicios directos o indirectos ocasionados por el uso o imposibilidad de uso del software, ni por los efectos en el funcionamiento del software de terceros o del sistema operativo.

Antes de la instalación recomendamos hacer copia de seguridad de sus datos, crear un punto de restauración del sistema y tener a mano todos los archivos para la reinstalación del sistema operativo y todo su software.

Usted podrá evaluar gratuitamente el software durante el tiempo que considere necesario.
Transcurrido este periodo de evaluación usted deberá registrarse o desinstalar el software.

Para registrar el software abra la opción "REGISTRAR APLICACIÓN" en la ayuda del software.
Tras pagar los derechos de registro recibirá por e-mail la CLAVE de REGISTRO.
Una vez registrado el software, podrá usar las opciones que estaban deshabilitadas hasta ese momento.

Conserve su clave de registro en lugar seguro. Si tuviera que reinstalar el software podría necesitarla.

La CLAVE de REGISTRO es única para cada equipo. No podrá usar la clave de registro en un equipo distinto.

Usted puede distribuir libremente copias inalteradas del sistema de instalación del software a otros usuarios.
Usted tiene derecho al uso del software pero no a la propiedad del mismo.
Por tanto, usted no puede descompilar el software ni usar ningún tipo de ingeniería inversa para su análisis o modificación.
No puede usar parte o la totalidad del software para crear un nuevo software.

Conflictos de archivos compartidos:
VaxaSoftware no será responsable de los conflictos debidos a la incompatibilidad de archivos compartidos (*.dll *.ocx y otros).

El software de VaxaSoftware usa archivos compartidos (*.dll *.ocx y otros) que se copian al equipo durante la instalación.
Es posible que el archivo compartido exista previamente y sea o no reemplazado por otra versión distinta durante la instalación del software.
Ello puede originar que el software de VaxaSoftware no funcione y/o que software de terceros que compartan el mismo archivo no lo haga.

Asimismo la instalación de software de terceros puede ocasionar que el software de VaxaSoftware o el software de terceros no funcione.

VaxaSoftware tratará de resolver estos conflictos de forma razonable, no obstante su resolución satisfactoria no está garantizada.

(*) Las condiciones de uso del software ya fueron aceptadas por el usuario durante el proceso de instalación. Aquí se reseñan para su consulta posterior.

Descripción de las partes

La aplicación consta de tres ventanas:
- (1) Ventana ***Datos iniciales***. Donde se introducen los datos y se selecciona el tipo de valoración y de indicador.
Se activa pulsando sobre el botón (1) *Datos iniciales*.
Esta ventana es la que aparece al iniciarse la aplicación.

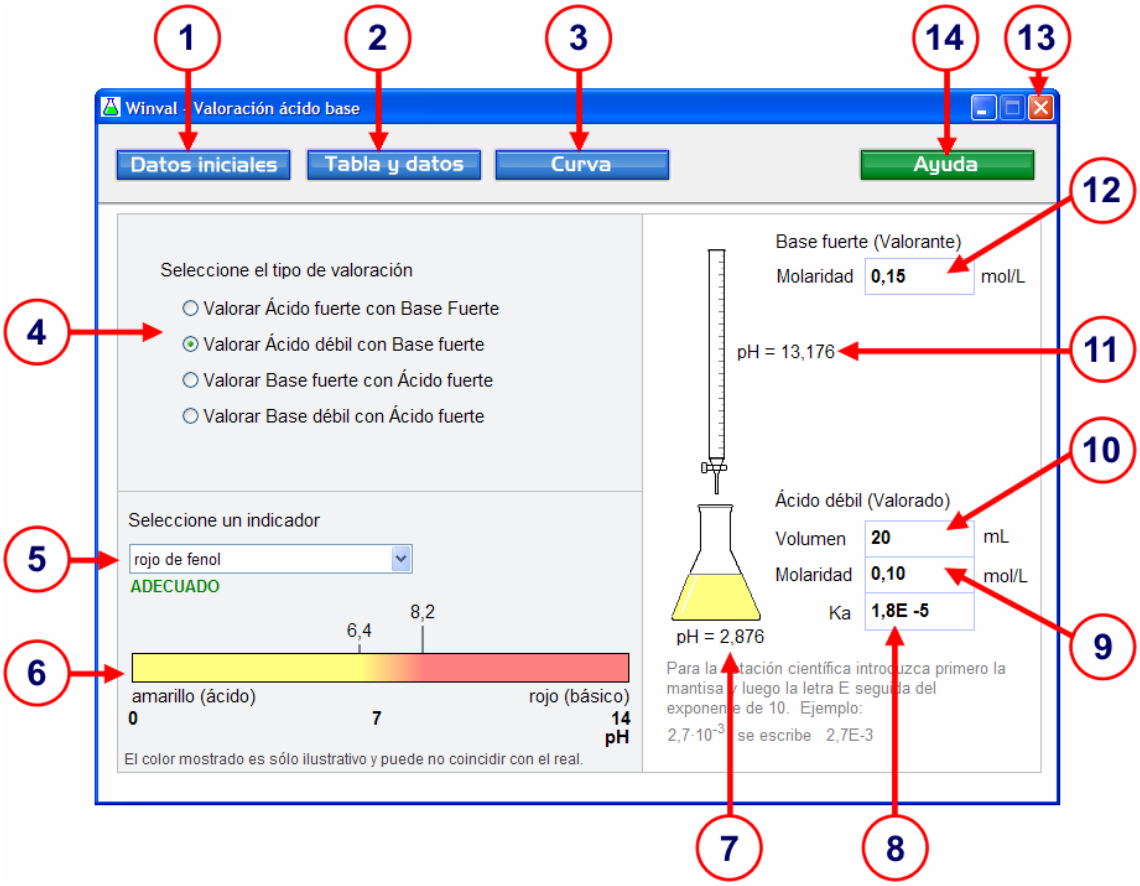
- (2) Ventana ***Tabla y datos***. Donde se presentan los resultados por escrito de la valoración.
  Se activa pulsando sobre el botón (2) *Tablas y datos*.

- (3) Ventana gráfica ***Curva de valoración***.
  Esta ventana se activa pulsando sobre el botón (3) *Curva*.

Para cerrar la aplicación pulsamos sobre el botón (13) marcado con un aspa en la esquina superior derecha.

Para obtener Ayuda, Ver las opciones de Registro y otros datos sobre el autor, pulsamos sobre el botón Ayuda (14).

Ventana ***Datos iniciales***



(1) Botón Datos iniciales
Activa la ventana *Datos Iniciales* donde podemos introducir los datos iniciales, seleccionar el tipo de valoración y el indicador.

(2) Botón Tabla y datos
Activa la ventana donde se presentan los resultados escritos de la valoración.

(3) Botón Curva
Activa la ventana gráfica *Curva de valoración*. En ella veremos la gráfica del pH en función del volumen de valorante y otros datos.

(4) Selección del tipo de valoración.
En ella podemos seleccionar cuatro tipos de valoraciones:

- Valoración ÁCIDO FUERTE con BASE FUERTE.
- Valoración ÁCIDO DÉBIL con BASE FUERTE.
- Valoración BASE FUERTE con ÁCIDO FUERTE.
- Valoración BASE DÉBIL con ÁCIDO FUERTE.

(5) Selección del indicador ácido/base.
Aquí podemos seleccionar el indicador que nos permita ver el cambio de pH en el punto de equivalencia mediante un cambio de color.
Si el pH del punto de equivalencia cae dentro de la zona de viraje del indicador o el error en volumen de valorante por la diferencia entre el pH del punto de equivalencia y el pH del punto medio de la zona de viraje del indicador es inferior al 1% entonces el indicador se considerará ADECUADO. En caso contrario se considerará como NO ADECUADO.

(6) Variación del color del indicador.
Se muestra de forma aproximada la variación de color del indicador en función de pH. Se muestran también los valores de pH correspondientes a la zona de viraje del indicador.

(7) pH inicial del agente valorado.
Nos indica el pH inicial de la disolución de ácido o base que va a ser valorado. El agente valorado se representa dentro de un matraz tipo Erlenmeyer.

(8) Constante de equilibrio del agente valorado.
Aquí escribimos el valor de la constante de equilibrio del agente valorado. Este dato sólo se requiere si el agente valorado es un ácido o base débil. La constante de equilibrio se simboliza por Ka o Kb según se trate de un ácido o una base.

◆ ***Nota:***
La constante de equilibrio también se conoce como constante de acidez/basicidad y como constante de disociación.

(9) Concentración molar (molaridad) del agente valorado.
En esta caja de texto entraremos el valor de la concentración molar del ácido o base que va a ser valorado. La unidad de medida es mol/L.

(10) Volumen de disolución del agente valorado.
Aquí escribiremos el volumen de disolución de ácido o base que vamos a valorar. La unidad de medida es el mililitro (mL).

(11) pH del agente valorante.
Nos indica el pH de la disolución de agente valorante contenida en la bureta con la que vamos a valorar el ácido o la base contenida en el Erlenmeyer.

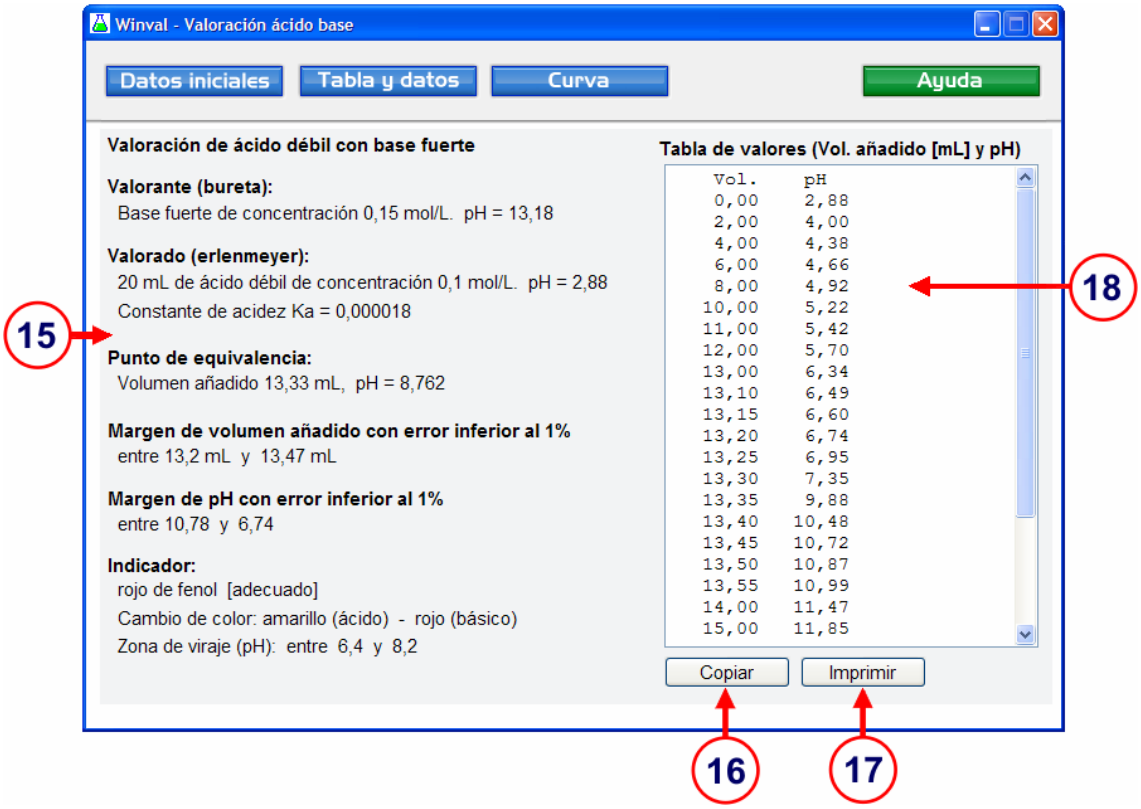
(12) Concentración molar (molaridad) del agente valorante.
En esta caja de texto debemos entrar el valor de la concentración molar de la base o ácido con la que vamos a valorar. La unidad de medida es mol/L.

(13) Botones Minimizar y Cerrar
Permiten minimizar la aplicación en la barra de tareas y cerrarla.

(14) Botón Ayuda.
Consta de los siguientes menús:

- ***Manual del Usuario (Documento PDF)...***
  Abre este manual de usuario.
- ***Registrar aplicación***: Abre la ventana para el registro de la aplicación.
- ***Funciones deshabilitadas en la versión no Registrada***: Abre la ventana con la lista de funciones no disponibles en la versión no registrada de la aplicación.
- ***Acerca de...***: Muestra la versión y autor de la aplicación.

Ventana ***Tabla y datos***



(15) Datos de la valoración:

- **Tipo de valoración** (ácido fuerte con base fuerte, etc.).
- **Valorante:** Indica si es ácido o base, su concentración y pH.
- **Valorado:** Indica si es base o ácido, su concentración y pH iniciales y su constante de equilibrio si es débil.
- **Punto de equivalencia:** Indica el volumen de valorante añadido y el pH
- **Margen de volumen añadido (mL) con error inferior al 1%**
- **Margen de pH con error inferior al 1%.** Indica el margen de pH correspondiente al margen de volúmenes para los cuales el error en la determinación del volumen del punto de equivalencia es inferior al 1%.
- **Indicador.** Indica el nombre del indicador, si es o no adecuado, su variación de color y los valores de pH de la zona de viraje.

(16) Botón copiar

Copia (en formato de texto) los datos de la valoración y la tabla de Volumen-pH.

(17) Botón Imprimir

Imprime los datos de la valoración y la tabla Volumen-pH.

◆ ***Nota:***

Si dispone de varias impresoras o unidades de fax conectadas a su equipo, asegúrese de cuál de ellas es la que está por defecto. Para ello puede situar el puntero del ratón sobre el botón imprimir y esperar para que aparezca el nombre de la impresora de salida actual.

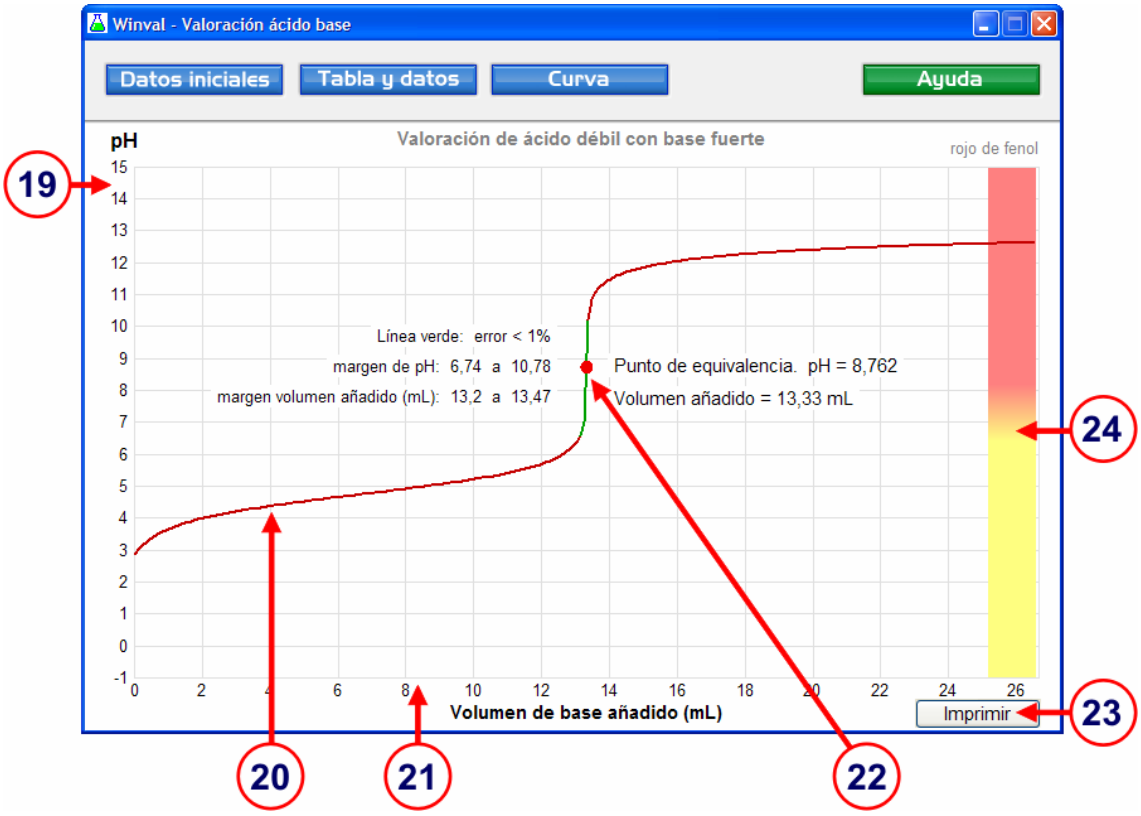
Si quiere imprimir en otra impresora, salga de la aplicación y cambie la impresora por defecto en la carpeta Impresoras del Panel de Control. Luego vuelva a iniciar la aplicación.

(18) Tabla de datos Volumen - pH

Muestra valores del volumen de agente valorante añadido en mL y el pH de la mezcla resultante contenida en el Erlenmeyer.

En las cercanías del punto de equivalencia el volumen aumenta en saltos de 0,05 mL que corresponde aproximadamente al volumen de una gota de disolución de valorante.

Ventana ***Curva de valoración***



(19) Escala de pH
Muestra los valores del pH entre -1 y 15.

(20) Curva
Muestra la curva de valoración del pH en función del volumen de valorante añadido en mL.
Dada su forma, esta curva suele denominarse curva sigmoidea o logística.
Tiene pendientes suaves en puntos alejados del punto de equivalencia, pero presenta un salto brusco del pH cerca del punto de equivalencia.
Para la valoración de ácidos la curva es ascendente y para bases es descendente.
Cuando valoramos ácidos o bases débiles el salto de pH es menor que para los ácidos o bases fuertes de la misma concentración.
Para un mismo ácido o base valorado, el salto de pH disminuye con su concentración.

(21) Escala de Volumen de agente valorante añadido en mL

(22) Salto de pH cerca del punto de equivalencia
Este tramo de curva aparece en color verde. Aquí el error en la medición del volumen de agente valorante es inferior al 1%.
El punto de equivalencia aparece marcado con un pequeño círculo de color rojo.
En el lado izquierdo se muestran los intervalos de variación del pH y del volumen de agente valorante para los cuales el error en la determinación del volumen de valorante es inferior al 1%.
En el lado derecho se indica el volumen de valorante y el pH en el punto de equivalencia.

(23) Botón Imprimir
Imprime, en la impresora por defecto actual, la curva de valoración pH frente al Volumen de valorante.

◆ ***Nota:***
Si dispone de varias impresoras o unidades de fax conectadas a su equipo, asegúrese de cuál de ellas es la que está por defecto. Para ello puede situar el puntero del ratón sobre el botón imprimir y esperar para que aparezca el nombre de la impresora de salida actual.

Si quiere imprimir en otra impresora, salga de la aplicación y cambie la impresora por defecto en la carpeta Impresoras del Panel de Control. Luego vuelva a iniciar la aplicación.

(24) Variación del color del indicador.
Nos muestra de forma aproximada la variación de color del indicador en función del pH. Encima de la banda de color se muestra el nombre del indicador usado.

Ejemplos

Ejemplo 1

Valoración de ácido fuerte con base fuerte.

Queremos obtener la curva y datos para la valoración de 25 mL de disolución de ácido clorhídrico (HCl) de concentración 0,09 mol/L usando como valorante una disolución 0,10 mol/L de hidróxido sódico (NaOH). El indicador será fenolftaleína.

Procedimiento:
a) Nos posicionamos sobre la *Ventana Datos Iniciales*, para ello pulsamos el botón *Datos iniciales* si fuera necesario.
b) Seleccionamos el tipo de valoración: *Valorar Ácido fuerte con Base fuerte*.
c) Escribimos la concentración de base NaOH de la bureta (valorante): 0,10 mol/L.
d) Escribimos el volumen de ácido HCl del erlenmeyer (valorado): 25 mL.
e) Escribimos la concentración de ácido HCl del erlenmeyer (valorado): 0,09 mol/L.
f) Seleccionamos el indicador *Fenolftaleína* de la lista desplegable de indicadores.

g) Nos posicionamos sobre la *Ventana Tabla y datos*, para ello pulsamos el botón "*Tabla y datos*" si fuera necesario. Obtendremos entonces los siguientes resultados:

Valoración de ácido fuerte con base fuerte
Valorante (bureta):
Base fuerte de concentración 0,1 mol/L, pH = 13
Valorado (erlenmeyer):
25 mL de ácido fuerte de concentración 0,09 mol/L, pH = 1,05
Punto de equivalencia:
Volumen añadido 22,5 mL, pH = 7
Margen de volumen añadido con error inferior al 1%
entre 22,27 mL y 22,72 mL
Margen de pH con error inferior al 1%
entre 10,67 y 3,32
Indicador:
fenolftaleína [adecuado]
Cambio de color: incoloro (ácido) - violeta (básico)
Zona de viraje (pH): entre 8,2 y 9,8

Tabla de valores (Volumen de valorante NaOH añadido (mL) y pH)

Vol.	pH	Vol.	pH
0,00	1,05	22,45	3,98
5,00	1,23	22,50	7,00
10,00	1,45	22,55	10,02
15,00	1,73	22,60	10,32
19,00	2,10	22,65	10,50
20,00	2,26	22,70	10,62
21,00	2,49	23,00	11,02
22,00	2,97	24,00	11,49
22,25	3,28	25,00	11,70
22,30	3,37	30,00	12,13
22,35	3,50	35,00	12,32
22,40	3,68	40,00	12,43

h) Nos posicionamos ahora sobre la *Ventana Curva de valoración*, para ello pulsamos el botón "*Curva*" si fuera necesario. Nos aparecerá una curva de valoración ascendente con un salto pronunciado cerca del punto de equivalencia (volumen añadido 22,5 mL, pH = 7).

Ejemplo 2:
Valoración de ácido débil con base fuerte

Queremos obtener la curva y datos para la valoración de 20 mL de disolución de ácido acético (CH_3COOH) de concentración 0,12 mol/L usando como valorante una disolución 0,10 mol/L de hidróxido sódico (NaOH). Constante de acidez Ka = $1{,}80\times10^{-5}$ El indicador será *rojo de fenol*.

Procedimiento:
a) Nos ponemos en la *Ventana Datos Iniciales*, para ello pulsamos el botón *Datos iniciales* si fuera necesario.
b) Seleccionamos el tipo de valoración: *Valorar Ácido débil con Base fuerte*.
c) Escribimos la concentración de base NaOH de la bureta (valorante): 0,10 mol/L.
d) Escribimos el volumen de ácido CH_3COOH del erlenmeyer (valorado): 20 mL.
e) Escribimos la concentración de ácido CH_3COOH del erlenmeyer (valorado): 0,12 mol/L.
f) Escribimos la constante de acidez Ka: 1,80E-5
g) Seleccionamos el indicador *Rojo de fenol* de la lista desplegable de indicadores.

h) Nos posicionamos sobre la *Ventana Tabla y datos*, para ello pulsamos el botón "*Tabla y datos*" si fuera necesario. Obtendremos entonces los siguientes resultados:

Valoración de ácido débil con base fuerte
Valorante (bureta):
Base fuerte de concentración 0,1 mol/L. pH = 13
Valorado (erlenmeyer):
20 mL de ácido débil de concentración 0,12 mol/L. pH = 2,84
Constante de acidez Ka = 0,000018
Punto de equivalencia:
Volumen añadido 24 mL, pH = 8,741
Margen de volumen añadido con error inferior al 1%
entre 23,76 mL y 24,24 mL
Margen de pH con error inferior al 1%
entre 10,73 y 6,74
Indicador:
rojo de fenol [adecuado]
Cambio de color: amarillo (ácido) - rojo (básico)
Zona de viraje (pH): entre 6,4 y 8,2

Tabla de valores (Volumen de valorante NaOH añadido (mL) y pH)

Vol.	pH	Vol.	pH
0,00	2,84	23,95	7,42
5,00	4,17	24,00	8,74
10,00	4,60	24,05	10,06
15,00	4,97	24,10	10,36
20,00	5,44	24,15	10,53
21,00	5,59	24,20	10,66
22,00	5,79	25,00	11,35
23,00	6,11	26,00	11,64
23,75	6,72	30,00	12,08
23,80	6,82	35,00	12,30
23,85	6,95	40,00	12,43
23,90	7,12	45,00	12,51

i) Nos posicionamos ahora sobre la *Ventana Curva de valoración*, para ello pulsamos el botón "*Curva*" si fuera necesario. Obtendremos una curva de valoración ascendente con un salto pronunciado para el punto de equivalencia (volumen añadido 24,00 mL, pH = 8,74). Podemos observar que ahora el salto de pH es menor que en el ejemplo anterior (ácido fuerte valorado con base fuerte), a pesar de que, en este caso, el ácido valorado tiene una concentración más alta.

Márgenes de entrada y salida de valores

Concentración x para agente valorante y valorado (mol/L)	$10^{-6} \leq x \leq 10$
Volumen x de agente valorado (mL)	$2{,}5 \leq x \leq 600$
Volumen x de valorante en el punto de equivalencia (mL)	$5 \leq x \leq 300$
Constante de equilibrio x (Ka, Kb) de agente valorado	$10^{-14} < x < 1$
Valor x de pH representable en curva de valoración	$-1 \leq x \leq 15$
Volumen x de valorante representable en curva de valoración (mL)	$0 \leq x \leq 600$ (Hasta 2 veces el volumen de valorante en el punto de equivalencia)
Criterio *Adecuado* / *No Adecuado* para el indicador	El indicador se considera *adecuado* si el pH del punto medio de su zona de viraje se encuentra dentro del intervalo de pH correspondiente a un volumen de agente valorante que no difiere más del 1% del volumen del punto de equivalencia.

Especificaciones

Descripción	WinVal (VABY) Aplicación para Windows para el cálculo de valoraciones ácido / base con fines educativos.
Precisión	±0,01 para los volúmenes (mL) y pH tabulados. ±0,001 para pH del valorante, pH inicial de valorado y pH del punto de equivalencia. Los cálculos internos usan mantisas de 16 dígitos.
Funciones	**12 Funciones** - pH del valorante - pH del valorado inicial - pH de las mezclas de valorado y valorante - pH del punto de equivalencia - Volumen de valorante en el punto de equivalencia - Margen de volumen con error inferior a 1% - Margen de pH con error inferior a 1% - Color del indicador en el valorado inicial - Gradación del color del indicador según pH (gráficos horizontal y vertical) - Criterio de *Adecuado* / *No Adecuado* para el indicador - Tabla de valores pH vs. volumen de valorante - Curva de valoración pH vs. volumen de valorante
Tipos de Valoraciones	**4 Tipos** - Ácido fuerte con base fuerte * - Ácido débil con base fuerte - Base fuerte con ácido fuerte * - Base débil con ácido fuerte *
Indicadores	**27 Indicadores** amarillo de alizarina GG azul de bromofenol azul de bromotimol fenolftaleína m-cresolpúrpura naranja de metilo púrpura de bromocresol rojo congo rojo de bromofenol rojo de cresol rojo de fenol rojo de metilo rojo neutro timolftaleína tornasol violeta de metilo 4-dimetilaminobenzol (amarillo de metilo) (F) esculina (F) beta-naftilamina (F) alfa-naftilamina (F) fluoresceína (F) eosina (F) eritrosina (F) acridina (F) umbeliferona (F) cumarina (F) beta-metil umbeliferona
Tamaño	781 píxeles x 580 píxeles
Notas	(*) Sólo disponible en la versión registrada (F) Indicador fluorescente

Marcas comerciales

* VaxaSoftware y el logotipo VaxaSoftware son marcas comerciales de VaxaSoftware.

* Windows, Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 10 y sus logotipos son marcas comerciales registradas o marcas comerciales de Microsoft Corporation en los Estados Unidos de Norteamérica y/o en otros países.

* Adobe, el logotipo de Adobe, Acrobat, el logotipo PDF de Adobe y Reader son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Adobe Systems Incorporated en los Estados Unidos y/o en otros países.

* PayPal y el logotipo PayPal son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de PayPal Inc. y/o eBay Inc. en los Estados Unidos y/o en otros países.

* YouTube y el logotipo YouTube son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de YouTube LLC y/o Google Inc. en los Estados Unidos y/o en otros países.

* Google y el logotipo Google son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Google Inc. en los Estados Unidos y/o en otros países.

* Visa y el logotipo Visa son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Visa Inc. en los Estados Unidos y/o en otros países.

* Amex, American Express, el logotipo Amex y el logotipo American Express son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de American Express Company en los Estados Unidos y/o en otros países.

* MasterCard y el logotipo MasterCard son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de MasterCard Incorporated y/o MasterCard Worldwide en los Estados Unidos y/o en otros países.

Todos los demás nombres de productos, nombres de empresas y logotipos son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de sus respectivos propietarios.